

Produksi Juwana Lola Merah dan Kima Melalui Hatchery Untuk Konservasi Species Langka, Prospek dan Tantang

Magdalena Litaay

Jur Biologi FMIPA & Peneliti Pusat Penelitian Terumbu Karang
Universitas Hasanuddin, Kampus Tamalanrea, Makassar 90245
Email: magdalenalitaay@yahoo.com

Abstrak

Meningkatnya permintaan dunia akan sumberdaya hayati laut telah menyebabkan beberapa kelompok hewan telah masuk daftar species langka. Di Indonesia, SK Menhut No. 12/Kpts-II/1987 dan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistem, menetapkan 15 species langka yang dilindungi, 12 species diantaranya merupakan anggota filum moluska. Sebahagian besar daging moluska ini dimanfaatkan sebagai sumber protein, cangkangnya yang memiliki lapisan mutiara bernilai tinggi dan merupakan target industri jewelry dan keramik. Troka /susu bundar/ lola merah (*Trochus niloticus* L.) dan kekerangan kima merupakan gastropoda dan bivalvia laut yang telah dilindungi di Indonesia.

Terdapat tujuh species kima yang tergolong langka yakni *T. squamosa*, *T. crocea*, *T. gigas*, *T. derasa*, *T. maxima* dan dua jenis *Hippopus* yakni *H. hippopus*, dan *H. Porcelanus*. Salah satu upaya untuk membantu program pemerintah konservasi species langka yakni dengan memproduksi juwana melalui hatchery untuk tujuan pennebaran kembali ke alam. Kegiatan ini diharapkan dapat mempertahankan kestabilan stok alami. Secara umum teknologi pemijahan di hatchery telah dilakukan di beberapa tempat di Indonesia, namun masih ada kendala-kendala teknis berbasis lokal. Tulisan ini membahas beberapa aspek tentang prospek dan tantangan pengembangan produksi juwana lola dan kima melalui hatchery untuk menunjang program konservasi species langka di Indonesia.

Kata Kunci: species langka, moluska laut, restocking

Pendahuluan

Lola dan kima adalah dua kelompok moluska laut yang oleh karena nilai ekonomisnya telah dieksplotasi berlebihan, sehingga telah masuk daftar species langka dan dilindungi di Indonesia (Marwoto, 2001). Lola (*Trochus niloticus*) di Indonesia dikenal dengan istilah lain: lola merah, susu bundar (Dharma, 1988). Dagingnya dimanfaatkan sebagai sumber protein, sedangkan cangkang yang memiliki lapisan mutiara yang menarik dimanfaatkan diantaranya dalam industri jewelry, keramik, kancing. Kima (famili tridacnidae) dikenal sebagai kerang raksasa, terdapat tujuh jenis di Indonesia (Dharma, 1992) dan semuanya telah dilindungi. Jenis kima yang dilindungi tersebut yakni: *Tridacna gigas*, *T. squamosa*, *T. crocea*, *T. maxima*, *Hippopus hippopus*, *H. porcelanus*. Upaya untuk mempertahankan populasi alami melalui budidaya telah dilakukan di beberapa tempat baik dalam skala kecil maupun skala industri (Rachman & Wahyuni, 2006). Pengembangan budidaya lola dan

kima yang bertujuan untuk *restocking* dan *sea ranching* belum banyak dilakukan. Tulisan ini membahas beberapa aspek yang berhubungan dengan produksi juwana kedua komoditi ini untuk menunjang program konservasi species langka, prospek dan tantangan.

Budidaya Kekerangan

Di Indonesia, budidaya kekerangan berkembang pesat sejak awal tahun 1980, khususnya kerang hijau dan kerang darah (Unar *et al.*, 1982; Putro, 2007). Hal-hal yang menentukan keberhasilan budidaya diantaranya: lokasi budaya, induk dan benih, pakan dan nutrisi, teknik budidaya, penanggulangan penyakit, pasca panen, mutu produk dan pemasaran.

Pada pembudidayaan lola dan kima untuk tujuan penebaran kembali melibatkan pemanfaatan tiga lokasi yakni *hatchery*, pemeliharaan terkontrol di *ocean nursery* dan pembesaran di alam. Hal penting yang merupakan pertimbangan dalam pengoperasian suatu *hatchery* diantaranya teknologi budidaya, sumber air tawar, sumberdaya manusia dan akses infrastruktur. Sementara pada pembesaran di *ocean nursery* dan *sea ranching*, kriteria seperti faktor oseanografi perairan, metode yang digunakan dan keamanan menjadi penting.

Induk dan benih merupakan dua komponen utama dalam budidaya, dimana sumber dan status induk yang digunakan hendaknya telah mencapai kematangan gonad, hal ini diperlukan untuk menjamin keberhasilan pemijahan dan kualitas *broodstock*. Untuk kima penentuan tingkat kematangan gonad dapat diperkirakan dari ukuran dan umur induk. Sementara untuk lola, dimana bagian gonad tidak tampak secara visual atau tertutup cangkang, pendugaan kualitas induk dapat berdasarkan ukuran dan berat organisme. Jenis kelamin dapat ditentukan berdasarkan pengalaman, umumnya lola betina memiliki diameter basal lebih lebar dari tinggi cangkang jika dibanding dengan hewan jantan. Kuantitas induk yang digunakan dalam budidaya cukup diperhitungkan terutama dalam budidaya skala besar. Rasio jantan dan betina yang digunakan pada pemijahan juga hendaknya diperhitungkan. Selanjutnya pengetahuan tentang siklus hidup hewan yang dibudidayakan mulai induk – pemijahan – penetasan – larva – juwana – dewasa perlu dipahami benar.

Pakan dan nutrisi merupakan penentu keberhasilan budidaya kekerangan. Jenis pakan tergantung kebiasaan makan dan stadia organisme yang dibudidayakan. Lola tergolong grazer dan herbivor, pada stadia larva memerlukan diatom sebagai pakan utama, sementara pada tahapan juwana dan dewasa, dapat mengkonsumsi berbagai jenis alga laut. Kima tergolong kelompok filter feeder dapat mengkonsumsi fitoplankton, misalnya *isochrysis* atau ragi (Nartiningih, 2005). Kima bersimbion dengan alga sel tunggal *zooxanthellae*, olehnya, pada skala *hatchery* setelah *zooxanthellae* berhasil bersimbiosis

dengan kima, maka dibutuhkan pemupukan untuk membantu proses fotosintesis yang dilakukan oleh zooxanthellae. Fasilitas penunjang kultur pakan alami, merupakan salah satu komponen penentu keberlanjutan budidaya. *Hatchery* produktif umumnya dilengkapi dengan lab alga untuk kultur pakan alami, baik stok murni maupun untuk produksi masal. Pakan alami dengan kadar nutrisi tinggi dan aplikasi bитеknologi dapat mempercepat proses pematangan gonad. Namun terdapat konsekuensi lain pada pemakaian pakan buatan di *hatchery*, terutama budidaya sistem intensif. Di lingkup budidaya, sebahagian besar sekitar proporsi makanan buatan tidak dikonsumsi dapat mencemari lingkungan bila tidak ditangani atau diproses dengan baik. Untuk *land-based* akuakultur yang memiliki unit pengolahan limbah, hal ini bukan masalah, tetapi tidak untuk *ocean based* skala besar.

Budidaya kekerangan semi intensif maupun intensif melibatkan teknologi dimana fasilitas dan metode yang digunakan dalam pembudidayaan bervariasi. Teknik pembudidayaan skala *hatchery* lola dan kima tidaklah rumit (Hahn, 1989; Braley, 1992). Teknik pemijahan pada lola misalnya dapat menggunakan metode stress suhu, air mengalir, aerasi kuat atau kombinasi, sedangkan untuk kima: stress suhu, suspensi gonad, injeksi serotonin atau kombinasi (Nartiningih, 2005). Pada tahapan pemeliharaan larva ataupun juwana di *hatchery* dapat menggunakan sistem air mengalir atau statis.

Masalah gangguan penyakit dan organisme tidak diperlukannya di lingkup budidaya juga perlu dipertimbangkan. Umumnya kehadiran parasit dan penyakit berhubungan dengan kualitas air yang tidak sesuai dengan standar budidaya. Sebagai contoh kisaran parameter kualitas air pendukung hidup kima adalah suhu (20-30°C), salinitas 30-40 ppm, pH 7-8 dan oksigen terlarut 7.5 – 7.8 (Effendi, 2003).

Salah satu indikator keberhasilan budidaya adalah hasil budidaya yang memenuhi standar konsumen. Tergantung pada permintaan pasar, pasca panen melibatkan beberapa proses penyortiran hasil budidaya dan pengemasan.

Pemasaran hasil budidaya merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan kegiatan ini. Kualitas hasil produksi budidaya harus disesuaikan dengan kebutuhan dan standar pasar yang diinginkan. Pemasaran produk budidaya kekerangan dapat dalam bentuk keadaan hidup (*raw material*), segar atau olahan tradisional untuk konsumsi lokal. Sementara untuk tujuan ekspor pada umumnya diperdagangkan dalam keadaan hidup, beku atau kalengan (*canned*). Dewasa ini, pengawasan mutu dan sanitasi produk-produk kekerangan diperketat, hal ini disebabkan karena tingginya kasus keracunan makanan di beberapa negara maju karena mengkonsumsi produk perikanan tertentu termasuk kekerangan (Putro, 2007).

Riset Lola dan Kima di Indonesia

Pengelolaan suatu sumberdaya alam ataupun komoditi ekonomis diawali dari dilakukannya studi-studi saintifik yang dijadikan informasi pendukung aktivitas kedepan. Studi tentang lola di Indonesia telah banyak dilakukan diantaranya aspek: bio-reproduksi (Pradina dkk, 1997); bio-ekologi (Paongan, 1997, 2000; Paongan *et al.* 2001a,b); pertumbuhan di alam (Nartiningih dkk. 2006; Litaay dkk, 2006a). Selain itu penelitian yang dilakukan di Indonesia sebelum tahun 1997 telah direview oleh Ali dkk (1992) dan Burhanuddin (1997). Khusus tentang riset budidaya lola : Dwiono *et al.* (1997); Lee & Amos (1997); Soekendarsi *et al.* (2001); Crowe *et al.* (2002); Nartiningih & Nessa (2002); Litaay dkk (2006b,c); Yusuf *et al.* (2006); dan Litaay dkk (2007).

Studi tentang kima juga telah banyak dilakukan, khusus untuk kawasan Indonesia Timur aspek yang telah dikaji diantaranya: ekologi/distribusi & kelimpahan (Ilahiyati, 2003; Nartiningih & Yusuf 2004; Yusuf & Moka, 2000); Sementara untuk riset *hatchery* diantaranya tentang: infeksi cacing (Nartiningih dkk. 2001); *Zooxanthellae* (Nartiningih, 2000, 2001); *zooxanthellae* asal inang yg berbeda (Nartiningih dkk. 2004a,b, 2006), bakteriologis (Litaay dkk., 2007).

Selanjutnya beberapa hasil penelitian terkini tentang lola dan kima di Indonesia dipresentasikan pada Seminar Nasional Moluska 2007 dan dapat dilihat dalam prosiding ini.

Produksi Juwana Lola dan Kima

Produksi juwana lola dan kima dapat diperuntukan untuk tiga tujuan yakni untuk: a) penebaran kembali ke alam; b) penyediaan induk dan c) diperdagangkan. Telah disebutkan di atas bahwa teknik budidaya lola dan kima di *hatchery* tidaklah sulit. Namun pada skala monokultur, budidaya kima umumnya dihadapkan pada ledakan alga filamen yang tidak diinginkan (Nartiningih, 2005). Upaya penanggulangan masalah ini melalui pembersihan manual dan pengurangan intensitas cahaya tidaklah efisien karena memerlukan *man-power* ekstra dan biaya, olehnya perlu dicari solusi yang lebih baik. Salah satu alternatif solusi yakni memanfaatkan kebiasaan hidup organisme lain untuk mengatasi ledakan populasi alga filamen. Kelompok organisme yang dapat dimanfaatkan adalah algivor atau herbivor, dengan demikian polikultur diharapkan dapat mengatasi masalah *algal blooming* pada skala monokultur.

Sistem polikultur antara lola dan kima baik di *hatchery* ataupun di alam telah dicoba di beberapa tempat (Amos & Purcell, 2003; Clarke *et al.* 2003; Litaay dkk, 2006a), dan menunjukkan produktivitas yang mengembirakan. Penebaran kembali juwana lola dan kima hasil produksi *hatchery* diharapkan dapat membantu memulihkan populasi alami yang telah berkurang sekaligus mempertahankan eksistensi species dari kepunahan (Crowe *et al.*

2001; Purcell, 2004; Nair, 2005). Seperti dijelaskan sebelumnya, program penebaran kembali ke alam hendaknya memperhatikan beberapa aspek diantaranya lokasi, aspek keamanan dan teknis lainnya. Lautan merupakan daerah terbuka yang dapat diakses oleh umum, olehnya sebelum inseminasi program, lokasi *restocking* ataupun *sea-ranching* hendaknya dipertimbangkan dengan baik. Produksi juwana dengan tujuan akhir penyediaan induk untuk pemijahan kembali memerlukan kriteria khusus, terutama pada *hatchery* komersil, untuk tujuan ini metode percepatan pematangan gonad, penggunaan makanan buatan dan hormon umumnya digunakan.

Prospek Pengembangan dan Tantangan

Teknologi pembudidayaan lola dan kima di *hatchery* relatif mudah (Hahn, 1989; Braley, 1992; Braley & Rahman, 1996). Hal ini dikuatkan oleh pendapat Ditjen Budidaya DKP (2005) bahwa umumnya budidaya moluska : a) kecuali mutiara memerlukan modal yang kecil, b) mudah dibudidayakan, c) menyerap tenaga kerja, dan d) merupakan usaha yang menguntungkan. Lola dan kima tergolong kelompok yang memiliki fekunditas yang cukup tinggi, namun demikian jumlah *hatchery* untuk memproduksi juwana kekerangan yang ada saat ini di Indonesia masih minim. Dewasa ini mayoritas *hatchery* di Indonesia diperuntukan memproduksi benih ikan dan crustacea.

Hal lain yang perlu diperhatikan yakni lola (*the topshell*) dan kima (*the giant clams*) termasuk dalam daftar CITES, kelompok hewan yang dilindungi sehingga untuk diperdagangkan hanya dibolehkan hewan generasi kedua atau F2. Komitmen pemilik / pengelola *hatchery* untuk menghasilkan turunan kedua organisme budidaya merupakan tantangan tersendiri.

Indonesia memiliki garis pantai yang cukup panjang dan terdiri dari lebih 17.000 pulau dimana dalam pengelolaan sumberdaya alamnya tidaklah mudah dan berbeda dengan daerah non-kepulauan. Mayoritas daerah kepulauan merupakan lautan yang notabene adalah daerah terbuka untuk umum (*open access*). Pengelolaan sumberdaya alam masih terbentur beberapa kendala diantaranya kualitas sumberdaya manusia yang bervariasi, dimana pada kenyataannya mayoritas masyarakat yang hidup di pulau terutama yang jauh dari daratan utama karena keterbatasan akses masih kurang pengetahuan dan pendidikan tentang pentingnya kelestarian alam. Disisi lain kita juga diperhadapkan dengan kenyataan bahwa pengelolaan berkelanjutan sumberdaya hayati laut masih ditandai dengan konflik kepentingan dan *disincentive* untuk konservasi.

Solusi terhadap tantangan dalam pengelolaan sumberdaya alam di Indonesia sebaiknya memperhatikan beberapa aspek seperti komprehensif dan integrasi,

memerlukan dukungan komunitas lokal, majemen harus berbasis ekosistem dan teknologi yang digunakan seharusnya berasas bersih lingkungan.

Kesimpulan

Teknik pembudidayaan lola dan kima di *hatchery* cukup mudah sehingga kedua kelompok komoditi ini memiliki prospek pengembangan kedepan, namun perlu ditopang dengan ketersediaan *hatchery*. Pemanfaatan pola dan kebiasaan makan kedua kelompok ini bila dipadukan dalam sistem polikultur diharapkan dapat mengatasi kendala yang terdapat dalam monokultur. Hal ini sekaligus akan meningkatkan produksi *hatchery* yang selanjutnya dapat diperuntukan untuk berbagai tujuan. Selanjutnya, penebaran kembali juwana ke alam dalam rangka menunjang program konservasi species langka hendaknya memperhatikan faktor-faktor pembatas keberhasilan.

Daftar Pustaka

- Ali, S., M.N. Nessa & A. Rahman. 1992. Rangkuman beberapa hasil penelitian lola (*Trochus* spp). Prosiding Temu Karya Ilmiah Potensi Sumberdaya Kekerangan Sulawesi Selatan dan Tenggara. Watampone.
- Amos, M.J and S.W. Purcel. 2003. Evaluation strategies for intermediate culture of *Trochus niloticus* (Gastropods) in sea cages for restocking. *Aquaculture*, 218 : 235-249.
- Braley, R. D 1992. The Giant Clam. A Hatchery and Nursery Culture Manual. ACIAR, Canberra. 144p.
- Braley, R.D., and A.Rachman, 1996. Technical Note : A Succesfull Protocol for the Hatchery and Land Nursery Culture of Giant Clam (Fam.Tridacnidae). *Perairan Maluku dan Sekitarnya*. Vol.10 : 81-85.
- Burhanuddin, 1997. A Review of *Trochus* Fisheries in Eastern Indonesia. In: *Trochus: Status, Hatchery Practice and Nutrition*. ACIAR Proceedings No.79. Canberra. 14-16.
- Clarke, P.J, T.K. Komatsu, J.D. Bell, F.Lasi, C.P.Oengpepa & J. Legata. 2003. Combined culture of *Trochus niloticus* and giant clams (Tridacnidae): benefits for restocking and farming. *Aquaculture* 215: 123-144.
- Crowe, T.P., G. Dobson & C.L. Lee. 2001. A novel method for tagging and recapturing animals in complex habitats and its use in research into stock enhancement of *Trochus niloticus*. *Aquaculture* 194:383-391.
- Crowe, T.P., K.A. Lee, M.J. Amos, J. Dangeubun, S.A.P. Dwiono, P.C. Manuputty, F. N'guyen, K. Pakoa and J. Tetelepta. 2002. Experimental evaluation of the use of hatchery-reared juvenile to enhance stocks of the topshell *Trochus niloticus* in Australia, Indonesia and Vanuatu. *Aquaculture*, 206 (3-3): 175-197.
- Dharma, B., 1988. Siput dan Kerang Indonesia I (Indonesian Shells). PT. Sarana Graha. Jakarta.

- Dharma, B. 1992. Siput dan kerang Indonesia II (Indonesian Shells). PT. Sarana Graha, Jakarta.
- Ditjen Budidaya DKP. 2005. Iklim usaha yang kondusif bagi pengembangan akuakultur di Indonesia. Makalah disampaikan pada Akuakultur Indonesia 2005. Makassar, 25-26 November 2005
- Dwiono, A. P. Makatipu, P.C & Pradina. 1997. A Hatchery for the Topshell (*T. niloticus*) in Eastern Indonesia. In.: Trochus: Status, Hatchery Practice and Nutrition, ACIAR Proceeding No. 79, ACIAR. Canberra. 34 p.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hahn, O. 1989. Culture of The Tropical Top Shell *T. niloticus*. Handbook of Culture of Abalone and Other Marine Gastropods. CRC. Press Inc. Boca Raton. Florida. Pp. 301-315.
- Ilahiyati, N. 2003. Distribusi dan Kelimpahan Spesies Serta Variasi Ukuran Kima (Tridacnidae) di Perairan Kepulauan Spermonde. Skripsi Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Lee, C.L. and M. Amos. 1997. Current status of topshell *T. niloticus* Hatcheries in Australia, Indonesia and The Pacific- A. Review. In: Trochus: Status, Hatchery Practice and Nutrition. ACIAR Proceeding No. 79, ACIAR, Canberra. 38-42.
- Litaay, M., Apriadi, S. Yusuf & Arifin. 2006a. Pertumbuhan dan sintasan juwana lola (*Trochus niloticus* Linn) dan kima sisik (*Tridacna squamosa*) pada ocean nursery P. Barrang Lombo. Bulletin Seri Sayati Vol 9(2): 161-171.
- Litaay, M., A. Niartiningsih, E. Suryati, S. Yusuf dan A. Sopamena. 2006b. Tingkat keberhasilan rekrutmen larva lola (*Trochus niloticus* L.) pada substrat yang berbeda. Prosiding Konferensi Akuakultur Indonesia. Surabaya, 6-8 May. 2006.
- Litaay, M., A. Niartiningsih & S. Tomasa. 2006c. Pengaruh beberapa diatom terhadap pertumbuhan lola (*Trochus niloticus* L.). BIOMA Vol I. No.3.
- Litaay, M., R.B. Gobel, A. Abdullah dan S. Lejab. 2007. Kualitas media pemeliharaan larva lola merah dan kima sisik hasil filtrasi bertingkat di hatchery. *Indonesian J. of Mar. Sci.* Vol 6 Juni 2007.
- Marwoto, S. 2001. Moluska. Dalam: Jenis-jenis Hayati yang dilindungi Perundang-Undangan Indonesia. Noerdjito, M. Dan I. Maryanto (Ed). Cetakan Kedua. Puslit Biologi LIPI. Cibinong. Hal 135-136.
- Nair, M. 2005. Stock enhancement programs in the United States affiliated Pacific Islands for economic development and food security. *J. Shellfish Research*. 24(1): 330-331.
- Niartiningsih, A., 2000. Pengaruh pemberian Zooxanthella dari Sumber yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Larva Kima Sisik (*Tridacna squamosa*). Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan. Fakultas Peternakan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. VI : 233 – 239.

- Nartiningsih, A., 2001. Analisis Mutu Zooxanthella dari Berbagai Inang dan Pengaruhnya Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Juvenil Kima Sisik (*Tridacna squamosa*). Disertasi S3. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nartiningsih, A., G. Latama, Nessa, M.N. & Q.Ishak, 2001. Pengaruh Pemberian Obat Cacing Mebendazole dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Kima Sisik (*Tridacna squamosa*) yang Terinfeksi Cacing. Sci & Tech. Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia. 2 (2) : 23 – 34.
- Nartiningsih, A. dan M.N.Nessa, 2002. Prospek Pengembangan Budidaya Kima (Tridacnidae) di Indonesia. Makalah Disampaikan pada Konperensi Nasional III 2002 Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia 21 – 24 Mei 2002. Denpasar, Bali.
- Nartiningsih, A. dan S.Yusuf, 2004. Distribusi dan Kelimpahan Kima (Tridacnidae) di Kepulauan Spermonde. Proyek SP4-Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Nartiningsih, A., E.Indrawati, Hadijah, M., dan Syahrini. 2004a. Pengaruh Waktu Pemberian Zooxanthella Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Larva Kima Sisik *Tridacna squamosa*. Torani Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan 3 (14) : 121-126.
- Nartiningsih, A., A.G.Tantu, Hadijah, M., & A.Salam, 2004b. Pengaruh Kepadatan Zooxanthella Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Larva Kima Sisik *Tridacna squamosa*. Torani Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan 4 (14) : 181-186.
- Nartiningsih, A. 2005. Budidaya kima atau kerang raksasa. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Makassar Maritime Meeting. DKP & DPD RI. Makassar, 29-30 November 2005.
- Nartiningsih, A., S. Yusuf & E. Suryaningrat. 2006. Translokasi dan restocking juvenil lola (*Trochus niloticus*) dari Pulau Barrang Lompo Makassar ke kawasan konservasi Laut Gili Sulat. Lombok Timur, NTB. Prosiding KONAS V Pesisir Laut dan Pulau-pulau Kecil, Batam 29 Agustus - 1 September 2007. Hal. 88-94.
- Nartiningsih, A., M. Litaay, K. Amri & F. Akib. 2007. Sintasan dan perkembangan larva lola merah (*Trochus niloticus*) pada metode pemijahan yang berbeda. BIONATURA. In press.
- Paongan, Y. 1997. Hubungan antara lebar, panjang, berat total, berat cangkang dan berta daging dengan berat isi perut dari *Trochus niloticus* Linn dikaitkan dengan kedalaman dan habitatnya di perairan Pulau Liukang Loe Sulawesi Selatan. Skripsi, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang: 80 hal
- Paongan, Y. 2000. Korelasi fase perkembangan gonad lola (*Trochus niloticus* Linn.) dengan aspek biofisik lingkungan perairan Pulau Baki, Sulawesi Selatan, Thesis PPs-IPB Bogor: 86 hal.
- Paongan, Y, Tjahjo Winanto and E.Soekendarsi. 2001a. Size distribution of male and female top shell *Trochus niloticus* Linne in relation to the depth and substrate. *Phuket Mar. Biol. Center Spec. Publ.* 25(1):89-90

- Paongan, Y., Tjahjo Winanto and E. Soekendarsi. 2001b. Biometrics of male and female top shell *Trochus niloticus* Linne. *Phuket Mar. Biol. Center Spec. Pub.* 25(1):87-88
- Pradina, S.A.P. Dwiono, P.E. Makatipu & Z. Arifin. 1997. Reproductive biology of *Trochus niloticus* from Maluku, Eastern Indonesia. In: *Trochus: Status, Hatchery Practice and Nutrition*. ACIAR Proceedings No. 79. Canberra. 47-51.
- Purcell, S.W., 2004. Management Options For Restocked *Trochus* Fisheries. Stock Enhancement And Sea Ranching, Developments, Pitfalls and Opportunities
- Putro, S. 2007. Perdagangan produk/hasil perairan: moluska dan permasalahannya. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Moluska Semarang 17 Juli 2007.
- Rachman, A. and D.T. Wahyuni. 2006. Mariculture as an alternative for sustainable use of the marine invertebrates bio-extract-giant clam and coral culture. Presented at International Seminar and Workshop on Marine Biodiversity and their potential for Developing Bio-Pharmaceutical Industry in Indonesia. Jakarta, 17-18 Mei 2006.
- Soekendarsi, E., M.I Djawad & Y. Paongan. 2001. Growth rate of *Trochus niloticus* L. fed on four species of benthic marine macroalgae. *Phuket Mar. Spec. Publ.*, 25(1):135-137.
- Unar, M., M. Fatuchri & R. Andamari. 1982. Bivalve culture in Asia and the Pacific. Proceed of a workshop held in Singapore, 16-19 February 1982. Edt. F. Brian Davy and M. Graham.
- Yusuf, S., dan W. Moka. 2000. Laju pertumbuhan kima hasil translokasi di Taman Nasional Laut Taka Bonerate. Prosiding Lokakarya Terumbu Karang Indonesia. Coremap-LIPI, Jakarta
- Yusuf, S., M. Litaay, A. Niartiningsih, Budimawan & Fatmawati. 2006. Spawning of the Topshell (*Trochus niloticus* L.) using different induce methods. *Torani Special edition*. 16 (5) : 403-408.

ISBN : 978 979704 557 9

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

MOLUSKA DALAM PENELITIAN, KONSERVASI DAN EKONOMI

SEMARANG, 17 JULI 2007

Penyunting:

Delianis Pringgenies

Sudrajat

Irsyaphiani Insan

Retno Hartati

Widianingsih

**Pusat Riset Perikanan Budidaya
Badan Riset Kelautan dan Perikanan
Departemen Kelautan dan Perikanan**



bekerja sama dengan

**Jurusan Ilmu Kelautan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro
Semarang**



Cover Design Created by Elis Indrayanti

MAGDALE LITAAY